

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-182569

(43)Date of publication of application : 06.07.1999

(51)Int.Cl.

F16D 3/224

(21)Application number : 09-351010

(71)Applicant : NTN CORP

(22)Date of filing : 19.12.1997

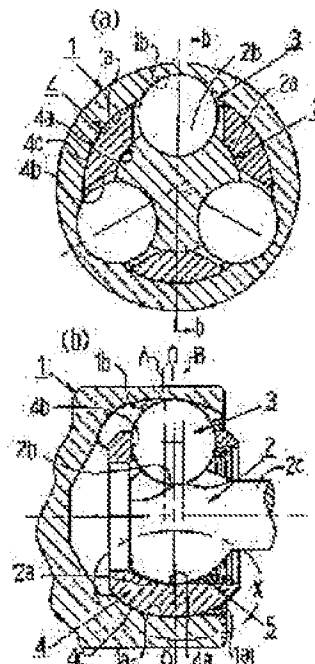
(72)Inventor : YAMAZAKI KENTA  
KADOTA TETSUO

## (54) FIXED TYPE CONSTANT VELOCITY UNIVERSAL JOINT

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To prevent rotational backlash and to improve assembly process.

SOLUTION: A clearance in the axial direction is provided between an inside diameter surface 4a of a holder 4 and an outside diameter surface 2a of an inside joint member 2, and the relative displacement in the axial direction of the inside joint member 2 to the holder 4 is permitted. The outside diameter surface 2a of the inside joint member 2 is pressed against and urged in the opposite direction (to the distal side) to the offset direction (the opening side) of a center B of a guide groove 2b by the elastic force of an elastic pressing means 5 interposed between the outside diameter surface 2a of the inside joint member 2 and the inside diameter surface 4a of the holder 4. The inside joint member 2 is subjected to the pressing and urging force of the elastic pressing means 5, and axially displaced in the counter-offset direction (the distal side) to press a ball 3, and is stopped at the position where no internal clearance between the ball 3 and the guide grooves 1b, 2b of the inside and outside joint members 1, 2 is present. As a result, the prescribed pre-pressure in the axial direction is given to the ball 3 to eliminate the rotational backlash (play in the circumferential direction).



特開平11-182569

(43) 公開日 平成11年(1999) 7月6日

(51) Int.Cl.<sup>8</sup>

F 1 6 D 3/224

識別記号

F I

F 1 6 D 3/20

A

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平9-351010

(22) 出願日 平成9年(1997)12月19日

(71) 出願人 000102692

エヌティエヌ株式会社

大阪府大阪市西区京町堀1丁目3番17号

(72) 発明者 山崎 健太

静岡県磐田市東貝塚1342-2

(72) 発明者 門田 哲郎

静岡県磐田郡浅羽町湊496-3

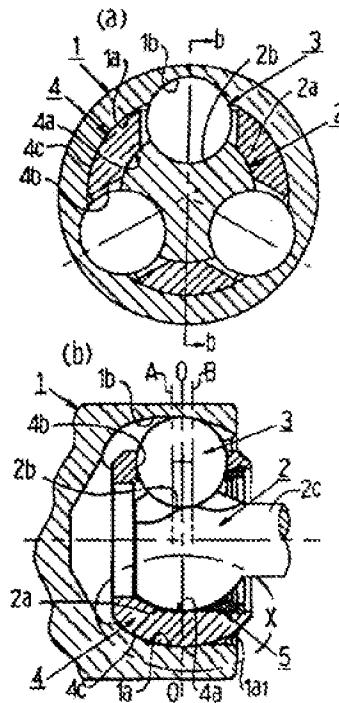
(74) 代理人 弁理士 江原 省吾 (外3名)

(54) 【発明の名称】 固定型等速自在継手

(57) 【要約】

【課題】 回転バックラッシュの防止、組立工程の改善

【解決手段】 保持器4の内径面4aと内側継手部材2の外径面2aとの間に軸方向隙間が設けられ、内側継手部材2の保持器4に対する軸方向の相対変位が許容されている。そして、内側継手部材2の外径面2aと保持器4の内径面4aとの間に介在する弾性押圧手段5の弾性力によって、内側継手部材2の外径面2aが案内溝2bの中心Bのオフセット方向（開口側）と反対方向（奥部側）に押圧付勢されている。内側継手部材2は、弾性押圧手段5の押圧付勢力を受けて反オフセット方向（奥部側）に軸方向変位してボール3を押圧し、ボール3と内・外側継手部材1、2の案内溝1b、2bとの間の内部隙間がなくなる位置で止まる。その結果、ボール3に軸方向の一定の予圧が与えられ、回転バックラッシュ（円周方向のガタツキ）がなくなる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 球面状の内径面に曲線状の案内溝を軸方向に形成した外側継手部材と、球面状の外径面に曲線状の案内溝を軸方向に形成した内側継手部材と、外側継手部材の案内溝と内側継手部材の案内溝とが協働して形成されるボールトラックに配されたボールと、ボールを保持する保持器とを備え、外側継手部材の案内溝の中心と内側継手部材の案内溝の中心とが、ボールの中心を含む継手中心面に対して軸方向に等距離だけ反対側にオフセットされ、ボールトラックがこの継手の開口側又は奥部側10 に向かって漸次縮小した固定型等速自在継手において、

内側継手部材を保持器に対して軸方向に相対変位可能にすると共に、内側継手部材の外径面と保持器の内径面との間に、内側継手部材の外径面に適合接触する球面部分を有する弾性押圧手段を介装し、この弾性押圧手段の弾性力によって、内側継手部材の外径面をその案内溝の中心のオフセット方向と反対方向に押圧付勢したことを特徴とする固定型等速自在継手。

【請求項2】 前記ボールトラックがこの継手の開口側20 に向かって漸次縮小した形状を有し、前記保持器の内径面の少なくとも開口側領域が内側継手部材の外径面に適合する円筒面であり、かつ、その円筒面に前記弾性押圧手段が配設されたことを特徴とする請求項1記載の固定型等速自在継手。

【請求項3】 前記外側継手部材の内径面の開口側領域が保持器の外径面に適合する円筒面であることを特徴とする請求項2記載の固定型等速自在継手。

【請求項4】 内側継手部材と軸部とが一体化されたことを特徴とする請求項2又は3記載の固定型等速自在継手。30

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は固定型等速自在継手に関し、特に、回転バックラッシュを嫌う用途に好適なものに関する。

## 【0002】

【従来の技術】固定型等速自在継手としてはツェッパ型等速自在継手が一般的であるが、この種の継手では内側継手部材と外側継手部材との間のスムーズな角度変位を可能にするため、案内溝とボールとの間に僅かなクリアランス（内部隙間）をもたせてある。そのため、回転方向の変化時、継手内部に回転バックラッシュ（円周方向のガタツキ）が生じることが不可避であり、この種の等速自在継手は、例えば自動車のステアリング装置等のように、回転バックラッシュを嫌う用途には一般採用される迄には至っていない。

【0003】上記のような実状に鑑み、本出願人は、この種の等速自在継手における回転バックラッシュの問題を解消し、特に自動車のステアリング装置への適用を可40

能にするため、図9に示す固定型等速自在継手について既に提案している（特願平7-339319号）。同図に示す固定型等速自在継手は、内側継手部材12の球面状の外径面と保持器14の球面状の内径面との間に軸方向隙間S'を設け、内側継手部材12の保持器14に対する軸方向の相対変位を許容すると共に、保持器14の内径面に円周溝を形成し、その円周溝にC型スプリング（分割リング）15を装着したものである。C型スプリング15は、その縮径しようとする弾性力によって、内側継手部材2の外径面に圧接する。内側継手部材12は、C型スプリング15の圧接力を受けて継手開口側（内側継手部材12の案内溝の中心のオフセット方向と反対方向）に軸方向に相対変位してボール13を押圧する。その結果、ボール13に予圧が付与され、回転バックラッシュがなくなる。

【0004】図10は、この種の固定型等速自在継手の一般的な組立工程を示している。組立工程は、内側継手部材12を保持器14の内径面に組み込む工程（工程a）、内側継手部材12と保持器14とのアッセンブリを外側継手部材11の内径面に組み込む工程（工程b）、保持器14のポケットにボール13を組み込む工程（工程c）からなる。

【0005】組立工程aでは、内側継手部材12の軸線と保持器14の軸線とを直交させた状態で、内側継手部材12を保持器14の内径面に挿入し、さらに内側継手部材12を90度回転させて両者の軸線を一致させる。

【0006】組立工程bでは、上記アッセンブリ（12、14）の軸線と外側継手部材11の軸線とを直交させた状態で、上記アッセンブリ（12、14）を外側継手部材11の内径面に挿入し、さらに上記アッセンブリ（12、14）を90度回転させて両者の軸線を一致させる。

【0007】組立工程cでは、内側継手部材12および保持器14を外側継手部材11に対して大きく角度変位させ、内側継手部材12の案内溝12bと保持器14のポケットを外側継手部材11の開口部から外部に出した状態で、ボール13を1個ずつ保持器14のポケットに収容する。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】図9に示す既提案の構成では、C型スプリング15を内側継手部材12の外径面に圧接させているので、両者の接触部分の面圧が高くなる傾向にある。また、この種の固定型等速自在継手は、上述したような複雑な組立工程を必要とするため、以下の点で不利である。

【0009】①組立作業に熟練した技術が必要で機械化（自動化）も困難である。

【0010】②ボールの組み込みを可能にするために、内・外側継手部材の案内溝を機能上必要な長さ（軸方向寸法）よりも長くしておく必要がある。そのため、継手

寸法が大きくなる。

【0011】②ボールの組み込みを可能にするために、保持器のポケットの円周方向寸法を大きくしておく必要がある（内・外側継手部材を角度変位させると、ボールが保持器のポケット内で円周方向に動くため）。そのため、保持器の強度設計において不利である。

【0012】③内側継手部材と軸部とは別体にしておく必要がある（内側継手部材と軸部とを一体にしておくと、ボールの組み込み時、軸部が外側継手部材と干渉して、組み込みに必要な角度変位量がとれなくなるため）。そのため、部品点数および組立工数の増大につながる。

【0013】本発明は、固定型等速自在継手における回転バックラッシュの問題を解消すると共に、内側継手部材の外径面と弾性部材との接触部分の面圧を低減し、さらには、組立性の改善を図り、よりシンプルで、軽量かつコンパクト、安価な固定型等速自在継手を提供しようとするものである。

【0014】

【課題を解決するための手段】本発明では、球面状の内径面に曲線状の案内溝を軸方向に形成した外側継手部材と、球面状の外径面に曲線状の案内溝を軸方向に形成した内側継手部材と、外側継手部材の案内溝と内側継手部材の案内溝とが協働して形成されるボールトラックに配されたボールと、ボールを保持する保持器とを備え、外側継手部材の案内溝の中心と内側継手部材の案内溝の中心とが、ボールの中心を含む継手中心面に対して軸方向に等距離だけ反対側にオフセットされ、ボールトラックがこの継手の開口側又は奥部側に向かって漸次縮小した固定型等速自在継手において、内側継手部材を保持器に対して軸方向に相対変位可能にすると共に、内側継手部材の外径面と保持器の内径面との間に、内側継手部材の外径面に適合接触する球面部を有する弾性押圧手段を介装し、この弾性押圧手段の弾性力によって、内側継手部材の外径面をその案内溝の中心のオフセット方向と反対方向に押圧付勢した。内側継手部材は、弾性押圧手段の押圧付勢力を受けて反オフセット方向に軸方向に相対変位してボールを押圧し、ボールと内・外側継手部材の案内溝との間の内部隙間がなくなる位置で止まる。その結果、ボールに軸方向の一定の予圧が与えられ、回転バックラッシュ（円周方向のガタツキ）がなくなる。また、弾性押圧手段の球面部によって内側継手部材の外径面を押圧するので、両者の接触部分の面圧が軽減され、また、球面部によって内側継手部材の外径面を案内させることができる。

【0015】上記構成において、ボールトラックが継手開口側に向かって漸次縮小した形状を有し、保持器の内径面の少なくとも開口側領域が内側継手部材の外径面に適合する円筒面であり、かつ、その円筒面に弾性押圧手段が配設された構成とすることができる。これにより、

外側継手部材に保持器とボールとを組み込んだ後に、内側継手部材を保持器の内径面に組み込むことが可能となる。

【0016】上記構成に加え、外側継手部材の内径面の開口側領域を保持器の外径面に適合する円筒面とすることができる。これにより、保持器の外側継手部材への組み込みが容易になる。

【0017】外側継手部材に保持器とボールとを組み込んだ後に、内側継手部材を組み込むことが可能になるので、内側継手部材と軸部とを一体化（一体形成、一体接合）して、部品点数の削減、組立工数の削減を図ることができ、その場合でも、組立上の支障はきたさない。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に従って説明する。

【0019】図1に示すように、この実施形態の等速自在継手は、球面状の内径面1aに例えば3本の曲線状の案内溝1bを軸方向に形成した外側継手部材1と、球面状の外径面2aに例えば3本の曲線状の案内溝2bを軸方向に形成した内側継手部材2と、外側継手部材1の案内溝1bと内側継手部材2の案内溝2bとが協働して形成されるボールトラックに配された例えば3個のボール3と、ボール3を保持する保持器4と、内側継手部材2の外径面2aと保持器4の内径面4aとの間に介装された弾性押圧手段5とを備えている。

【0020】図3に示すように、外側継手部材1は一端が開口したカップ状のもので、図示されていない他端に軸部が一体に形成され、あるいは、別体の軸部が適宜の手段で接合される。案内溝1bの中心Aは内径面1aの球面中心Oに対して、軸方向に（この実施形態では継手の奥部側に）所定距離だけオフセットされている。また、内径面1aの開口側領域は円筒面1a1になっている。円筒面1a1の内径（半径）D1は、保持器4の外径面4cの外径（半径）D4（図5参照）に対して、 $D1 \geq D4$ に設定されている。

【0021】図4に示すように、この実施形態において、内側継手部材2は軸部2cと一体に形成されている。これは、部品点数の削減、組立工数の削減等に配慮したものである。案内溝2bの中心Bは、外径面2aの球面中心Oに対して、軸方向に（この実施形態では継手の開口側に）所定距離だけオフセットされている。案内溝2bのオフセット量は、外側継手部材1の案内溝1bのオフセット量と同じであるが、オフセットの方向が反対になっている（案内溝1bは奥部側、案内溝2bは開口側）。

【0022】図5に示すように、この実施形態において、保持器4はボール3を収容する3つの窓形のポケット4bを備えている。保持器4の内径面4aは、開口側領域が円筒面4a1、奥部側領域が円錐面4a2になっている。円筒面4a1の内径（半径）D5は、内側継手

部材2の外径面2aの外径(半径)D2に対して、 $D5 \geq D2$ に設定されている。奥部側領域は球面又は円筒面としても良い。保持器4の外径面4cは、半径D4の球面(球面中心O)である。保持器4は金属材料で形成しても良いが、より一層の軽量・低コスト化を図るため樹脂材料で形成することもできる。

【0023】この実施形態では、弾性押圧手段5として、図6に示すような縮径自在な分割リングを採用している。この弾性押圧手段5はバネ鋼等で形成され、1つの割り口5aと、軸方向に突出した3つの爪部5bを備えている。各爪部5bの先端は、内側継手部材2の外径面2aと同じ曲率をもった凹球状の球面部5cになっている。尚、弾性押圧手段5は樹脂、ゴム等の弾性材料で形成しても良い。

【0024】図7は、この実施形態の等速自在継手の組立工程を示している。組立工程は、保持器4を外側継手部材1の内径面1aに組み込む工程(工程a)、ボール3を保持器4のポケット4bに組み込む工程(工程b)、内側継手部材2を保持器4の内径面4aに組み込む工程(工程c)、および保持器4の内径面4a(円筒面4a1)に弾性押圧手段5を組み込み、止め輪6で抜け止め固定する工程(工程d)からなる。

【0025】組立工程aでは、外側継手部材1の内径面1aの開口側領域が半径D1( $\geq D4$ )の円筒面1a1になっているため、保持器4の軸線を外側継手部材1の軸線に一致させた状態で、保持器4を軸方向に進めて外側継手部材1に組み込むことができる。そのため、従来工程(図10工程b)に比べて、保持器4の組み込み作業が容易になる。

【0026】組立工程bでは、ボール3を保持器4の内径側からそのままポケット4bに組み込むことができる。そのため、従来工程(図10工程c)に比べて、ボール3の組み込み作業が容易になる。また、ボール3の組み込み時に、内側継手部材2及び保持器4を外側継手部材1に対して角度変位させる必要がないので、内・外側継手部材1、2の案内溝1b、2bの軸方向寸法を従来より小さくし、また、保持器4のポケット4bの円周方向寸法を従来より小さくすることができる。これにより、継手を軽量かつコンパクトにし、かつ、強度(保持器強度)の向上を図ることができる。

【0027】組立工程cでは、保持器4の内径面4aの開口側領域が半径D5( $\geq D2$ )の円筒面4a1であり、かつ、内側継手部材2の案内溝2bの中心Bが開口側にオフセットされているため、内側継手部材2の軸線を保持器4及び外側継手部材1の軸線に一致させた状態で、内側継手部材2を軸方向に進めて保持器4の内径面4aおよびボール3の内側に組み込むことができる。そのため、従来工程(図10工程a)に比べて、内側継手部材2の組み込み作業が容易になる。また、外側継手部材1に保持器4とボール3を組み込んだ後に、内側継手

部材2を組み込むことができるので、内側継手部材2に軸部2cを一体化した場合でも、組立に支障がない。

【0028】組立工程dでは、弾性押圧手段5を保持器4の内径面4a(円筒面4a1)に組み込み、その球面部5cで内側継手部材2の外径面2aを奥部側に向けて軸方向に押圧付勢して、止め輪6で抜け止め固定する。尚、止め輪6に代えて、弾性押圧手段5を保持器4の円筒面4a1に加締め、固着(溶着等)、凹凸係合(例えば、弾性押圧手段5に設けた突出部を保持器4の円筒面4a1に設けた係合溝に係合させる。)等の手段で抜け止め固定しても良い。

【0029】外側継手部材1、内側継手部材2、ボール3、保持器4、および弾性押圧手段5を上記したような態様で組立てると、図1に示すこの実施形態の等速自在継手が完成する。外側継手部材1の案内溝1bの中心Aと内側継手部材2の案内溝2bの中心Bとが、ボール3の中心を含む継手中心面Oに対して軸方向に等距離だけ反対側(中心Aは継手の奥部側、中心Bは継手の開口側)にオフセットされている。そのため、案内溝1bと案内溝2bとが協働して形成されるボールトラックは奥部側が広く、開口側に向かって漸次縮小したくさび状になる。

【0030】図2(図1のX部の拡大図)に示すように、保持器4の内径面4a(円筒面4a2)と内側継手部材2の外径面2aとの間に軸方向隙間Sが設けられ、内側継手部材2の保持器4に対する軸方向の相対変位が許容されている。そして、内側継手部材2の外径面2aと保持器4の内径面4a(円筒面4a1)との間に介在する弾性押圧手段5の弾性力Fによって、内側継手部材2の外径面2aが案内溝2bの中心Bのオフセット方向(開口側)と反対方向(奥部側)に押圧付勢されている。内側継手部材2は、弾性押圧手段5の押圧付勢力Fを受けて反オフセット方向(奥部側)に軸方向に相対変位してボール3を押圧し、ボール3と内・外側継手部材1、2の案内溝1b、2bとの間の内部隙間がなくなる位置で止まる。その結果、ボール3に軸方向の一定の予圧Fが与えられ、回転バックラッシュ(円周方向のガタツキ)がなくなる。

【0031】尚、この実施形態では、弾性押圧手段5として分割リングを採用しているが、必要な弾性力が得られる場合は、図6に示す形態に準じた一体リングを採用しても良い。その場合、爪部の弾性によって必要な弾性力を与えても良いし、あるいは、図8に示すように、一体リング5'の爪部5b'の弾性を補強する別体の弾性リング5''を配設しても良い。弾性リング5''は、例えば波板バネ、ゴムリング、樹脂リング等である。この弾性リング5''は、図6に示す分割リング5と併用しても良い。あるいは、弾性リング5''は、内側継手部材2の外径面2aに接触する剛体リング(弾性を持たないリング)と併用しても良い。この場合、本発明の弾性押圧手

段は、内側継手部材の外径面を押圧する押圧部材（弾性を持たない部材）と、この部材に弾性力を付与する弾性部材とを組合わせたものとなる。また、本発明の弾性押圧手段は特にリング状のものに限定されず、本発明の目的を達成できる範囲において、材質、形状等を任意に変更できる。

#### 【0032】

【発明の効果】本発明は以下に示す効果を有する。

【0033】（1）内側継手部材が、弾性押圧手段の所定の押圧付勢力を受けて反オフセット方向に軸方向に相対変位してボールを押圧することにより、ボールに軸方向の一定の予圧が与えられる。これにより、継手の回転バックラッシュ（円周方向のガタツキ）がなくなる。しかも、弾性押圧手段は、内側継手部材の外径面に適合接触する球面部を有するので、内側継手部材の外径面と弾性押圧手段との接触部分の面圧が軽減され、また、球面部によって内側継手部材の外径面を案内させることができる。

【0034】（2）ボールトラックを継手の開口側に向かって漸次縮小した形状とし、保持器の内径面の少なくとも開口側領域に内側継手部材の外径面に適合する円筒面を設け、かつ、その円筒面に弾性押圧手段を配設することにより、内側継手部材の組み込み作業を容易化することができる。また、外側継手部材に保持器とボールを組み込んだ後に、内側継手部材を組み込むことができるので、内側継手部材に軸部を一体化して、部品点数及び組立工数を削減することができる。

【0035】（3）ボールの組み込み時に、内側継手部材及び保持器を外側継手部材に対して角度変位させる必要がないので、内・外側継手部材の案内溝の軸方向寸法を従来より小さくし、また、保持器のポケットの円周方向寸法を従来より小さくすることができる。これにより、継手を軽量かつコンパクトにし、かつ、強度（保持

器強度）の向上を図ることができる。

【0036】（4）外側継手部材の内径面の開口側領域を保持器の外径面に適合する円筒面とすることにより、保持器の外側継手部材への組み込み作業を容易化することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態を示す横断面図（図a）、図（a）におけるb-b縦断面図（図b）である。

【図2】図1におけるX部の拡大縦断面図である。

【図3】外側継手部材を示す縦断面図である。

【図4】内側継手部材を示す縦断面図である。

【図5】保持器の縦断面図（図a）、図（a）の右方向矢視図（図b）である。

【図6】弾性押圧手段の正面図（図a）、図（a）のb-b断面図（図b）である。

【図7】実施形態の等速自在継手の組立工程を示す図である。

【図8】第2の実施形態における部分拡大縦断面図である。

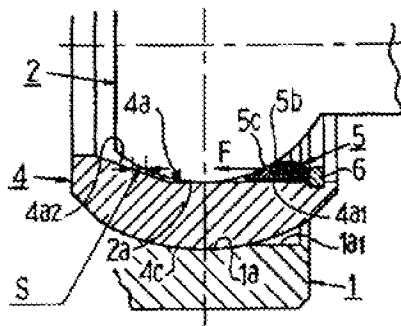
【図9】従来の固定型等速自在継手を示す横断面図（図a）、縦断面図（図b）である。

【図10】従来の固定型等速自在継手の組立工程を示す図である。

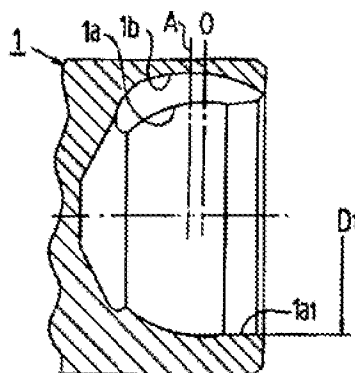
#### 【符号の説明】

- 1 外側継手部材
- 1a 内径面
- 1b 案内溝
- 2 内側継手部材
- 2a 外径面
- 2b 案内溝
- 3 ボール
- 4 保持器
- 5 弾性押圧手段

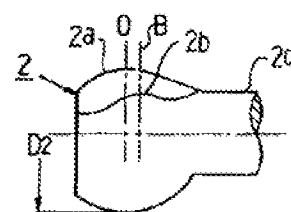
【図2】



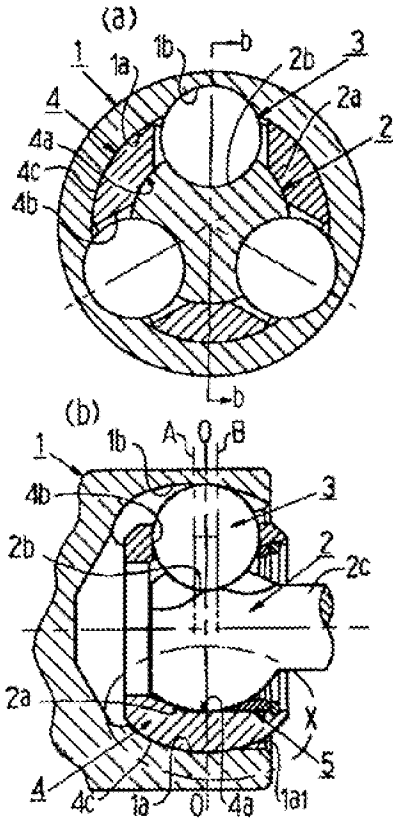
【図3】



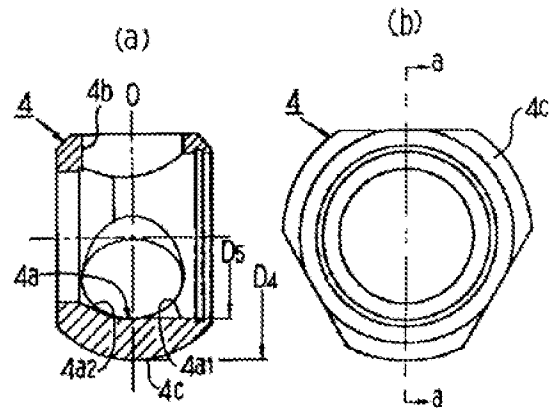
【図4】



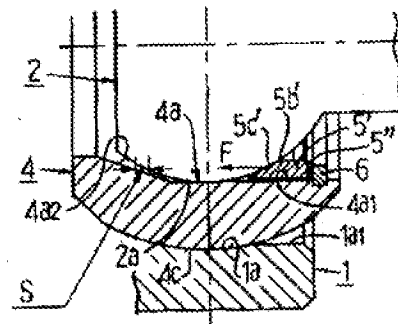
【図1】



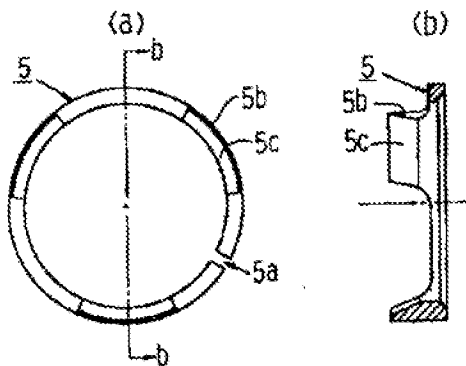
【図5】



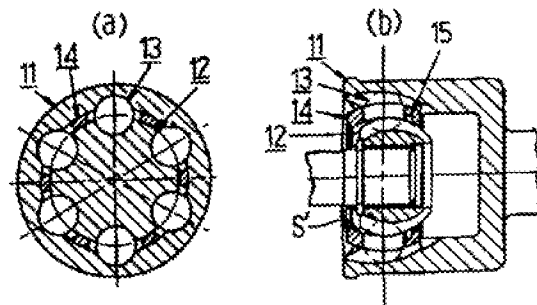
【図8】



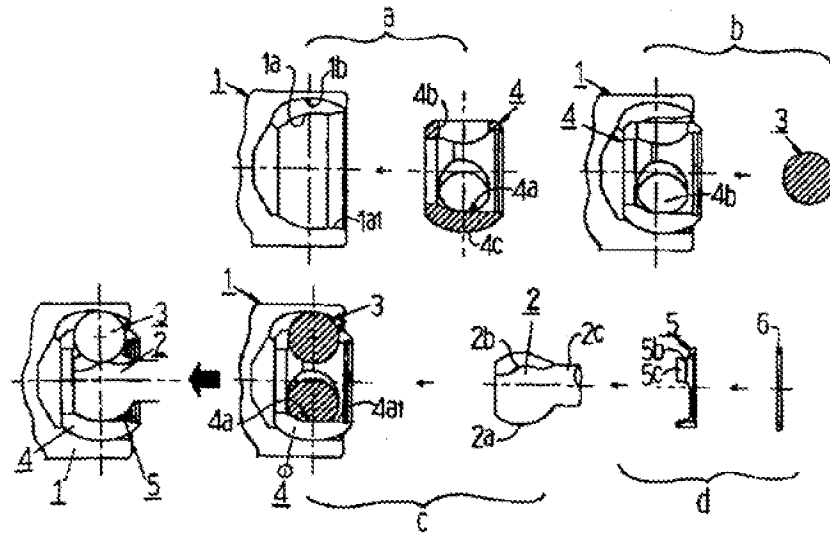
【図6】



【図9】



【図7】



【図10】

